Aus dem anatomischen Institut in Rostock

Beiträge

zur Entwicklung und Histologie der Knäueldrüsen in der Achselhöhle des Menschen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

hohen medizinischen Fakultät der Landesuniversität in Rostock

vorgelegt

von

Ernst Lüneburg

approb. Arzt aus **Benz** i. M.

Rostock

Universitäts-Buchdruckerei von Adler's Erben, G. m. b. H.

1902

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Rostock.

Referent: Prof. Dr. Barfurth.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit.

Der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549205_0041

Inhaltsverzeichnis.

I. Die Entwicklung der Knäueldrüsen in der Achselhöhle.

II. Histologie der grossen Knäueldrüsen in der Achselhöhle.

a) Historisches.

b) Eigene Befunde.

c) Ähnlichkeiten im Sekretionsmodus der Schweiss- und Milchdrüsen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

I. Entwicklung der Knäueldrüsen in der Achselhöhle.

Der erste, der für die Achseldrüsen eine besondere Stellung unter den Schweissdrüsen beansprucht, ist Robin.[1]) Er begründet dies damit, dass er sagt: „Die Achseldrüsen unterscheiden sich von den in anderen Körpergegenden vorkommenden Schweissdrüsen durch verschiedene Eigentümlichkeiten:

1. Die Farbe der Achseldrüsen ist rötlich.
2. Die Achseldrüsen sind in Gruppen von 2 bis 3 Drüsen zusammengelagert.
3. Ihre Grösse bedingt ein Sichtbarwerden dieser Organe ohne Anwendung optischer Hilfsmittel.
4. Das Produkt der Achseldrüsen zeigt eine starke, saure Reaktion und trägt einen hervorstechenden Geruch an sich als das Produkt der anderen Schweissdrüsen.
5. Das Knäuelrohr und der Ausführungsgang ist bei den gewöhnlichen Schweissdrüsen 3—4mal schmäler, der ganze Knäuel 5—6 mal kleiner, die Windungen des Knäuels dichter als bei den Drüsen der Achselhöhle. Beide Arten von Drüsen sind etwa in gleicher Anzahl gemischt in der Achselhöhle vorhanden.“

Nach Robin[1]) macht Kölliker[2]) und fast alle späteren Autoren deutscher und fremder Nationalität einen Unterschied zwischen den grossen Drüsen der Achselhöhle und denen der übrigen Körperstellen.

Doch so reichhaltig die einschlägige Litteratur über diesen Punkt ist, so eingehend und vielfach die Entwicklung der Knäueldrüsen überhaupt beschrieben ist, Angaben über die Zeit der Entstehung der grossen Achseldrüsen sind nirgends vorhanden. Nur Kölliker[3]) führt in seiner Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere an, dass im siebenten Embryonalmonat die Drüsen der Achselhöhle durch garnichts vor den anderen ausgezeichnet seien. An anderer Stelle[4]) sagt derselbe Forscher, bei der Geburt scheine ihm die volle Zahl der Schweissdrüsen vorhanden su sein. Seine weitere Angabe[2]): „Ausnahmsweise sind die Drüsen der Achselhöhle nicht grösser als die grössten Drüsen anderer Körpergegenden", will er meiner Ansicht nach auf Untersuchungen am Erwachsenen bezogen haben, da doch sonst wahrscheinlich der noch nicht abgeschlossenen Entwicklung des betreffenden Individuums Erwähnung gethan wäre.

Da also irgend welche bestimmtere Angaben über die Zeit der Entwicklung der grossen Knäueldrüsen der Achselhöhle fehlen, so habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, Vergleiche über ihre Beschaffenheit in verschiedenen Lebensaltern anzustellen. Ausser der Achselhaut von einem achtzehnjährigen Hingerichteten, mit deren Beschreibung ich mich im zweiten Teile meiner Arbeit eingehender beschäftigen will, standen mir Hautstücke von 24 verschiedenen jugendlichen Individuen zur Verfügung, welche ich zum Teil dem hiesigen pathologischen Institut verdanke, teils aus Hamburg (Neues allgemeines Krankenhaus, Eppendorf) und Posen (Pathologisches Institut des Herrn Prof. Dr. Lubarsch) erhalten habe. Die Stücke wurden teils mit Zenker, teils mit steigendem Alkohol behandelt und in Celloidin und teilweise auch in Paraffin eingebettet. Die Schnitte wurden

senkrecht zur Oberfläche angelegt und mit Hämalaun einfach oder mit Hämalaun-Eosin doppelt gefärbt.

Ich habe versucht, meine Befunde in zwei nach den Geschlechtern getrennten schematisierten Tafeln Seite 10—13 einzutragen.

Aus diesen beiden Tafeln ist ersichtlich, dass die Zeit der Entwicklung der grossen Achseldrüsen an kein bestimmtes Lebensalter gebunden ist. Denn bei dem 9-, $12^1/_4$- und $13^1/_2$jährigen Mädchen und bei dem 13jährigen Knaben sind sie vorhanden, während sie bei dem 11- und 14jährigen Knaben fehlen. Bei allen dagegen zur Untersuchung gekommenen Hautstücken von Individuen beiderlei Geschlechts vom 16. Lebensjahre an nach oben wurden sie gefunden. Ich möchte ausserdem den Schluss ziehen, dass die grossen Achseldrüsen bei Mädchen sich früher entwickeln als bei Knaben. Denn von den Mädchen, deren Hautstücke untersucht wurden, ist der Befund bei allen vom 10. Lebensjahre an positiv, dagegen bei dem 11- und 14jährigen, wenn auch in letzterem Falle schlecht entwickelten Knaben negativ. Leider stand mir von Mädchen unter 9 Jahren nur noch Achselhaut von einem 6tägigen und einem 3jährigen Kinde zur Verfügung, beide mit negativem Befunde. Allerdings zeigten bei letzterem Kinde die Knäueldrüsen eine besondere Anordnung, indem die einzelnen nur durch spärliches Zwischengewebe getrennt waren und so in einfacher Lage den für die Drüsen der Achselhöhle bezeichnenden Typus der zusammenhängenden Schicht erkennen liessen.

Wenn auch Achselhaut von Mädchen zwischen dem vierten und zehnten Lebensjahre nicht von mir untersucht werden konnte aus Mangel an Material, so glaube ich doch, annehmen zu dürfen, dass in letzterem Alter die Entwicklung der grossen

Tafel I. Männliches Geschlecht.

No.	Alter.	Behaarung.	Pigment.	Drüsen.
1	5monatlicher Embryo.	—	—	Zapfenförmige Sprossen der Epidermis.
2	11 Jahre.	Makroskopisch unbehaart, mikroskopisch kleine Haare.	Vorhanden.	Kleine Drüsen, vereinzelt liegend.
3	13 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch kleine und einige etwas stärkere Haare.	Vorhanden.	Kleine und dazwischen vereinzelt grosse Drüsen. Keine zusammenhängende Schicht. Ob die grossen Drüsen in Thätigkeit sind, ist nicht zu erkennen.
4	14 Jahre. Schlecht entwickelt.	Makroskopisch und mikroskopisch kleine Haare.	Vorhanden.	Nur kleine Drüsen ohne Zusammenhang.
5	$15^1/_2$ Jahre.	Makroskopische Behaarung nicht festzustellen, mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Grosse Drüsen in fast überall zusammenhängender Schicht, meistens in einfacher, bisweilen in doppelter Lage. Dazwischen wenige kleine Drüsen. Typische Sekretionszustände.
6	$15^3/_4$ Jahre. Sehr kräftig.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare	Vorhanden.	Kleine Drüsen in Gruppen von zwei bis fünf, in etwa der Hälfte der Schnitte einige grosse dazwischen, in einfacher Lage. Stellenweise bilden die Drüsen eine zusammenhängende Schicht. Typische Sekretionszustände.
7	16 Jahre.	Makroskopisch unbehaart, mikroskopisch wenige kleine Haare.	Vorhanden.	Kleine und einige grosse Drüsen, meistens ohne Zusammenhang, in einfacher Lage. Die grossen in Thätigkeit.

8	16 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Zwei- bis dreifache Schicht grosser und einiger kleiner Drüsen. Bald liegen die kleinen höher, bald tiefer als die grossen. Lumina mit Sekret und abgerissenem Epithel erfüllt.
9	17 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Breite, meistens zusammenhängende Schicht grosser und weniger kleiner Drüsen bis zu dreifacher Lage. Typische Sekretionszustände.
10	18 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Grosse und kleine Drüsen in Gruppen von zwei bis drei neben und über einander oder einzeln. Einzelne Lumina mit Sekret erfüllt.
11	18 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch wenige starke Haare.	Vorhanden.	Grosse und kleine Drüsen in einfacher Lage, einzeln oder in Gruppen von zwei bis vier, meistens durch reichliches Zwichengewebe getrennt. Nur in einem Schnitt liegt eine kleine Drüse über einer grossen. In den Lumina abgerissenes Epithel. Typische Sekretionszustände.
12	19 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch viele starke Haare.	Vorhanden.	Zusammenhängende Schicht grosser und kleiner Drüsen in ein- und zweifacher Lage. Typische Sekretionszustände.
13	19 Jahre. Neger.	Makroskopisch und mikroskopisch wenige starke Haare.	Viel Pigment.	Kleine und einige etwas grössere Drüsen, stellenweise in zusammenhängender Schicht, in meistens einfacher Lage. Manchmal zwei Drüsen über einander. Die Haut ist so oberflächlich abgetragen, dass vielleicht einige noch tiefer liegende Drüsen nicht zur Untersuchung gekommen sind.
14	20 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Fortlaufende Schicht grosser Drüsen, mitunter in dreifacher Lage, dazwischen vereinzelt kleine. In den Lumina Sekret und abgelöstes Epithel. Typische Sekretionszustände.

Tafel II. Weibliches Geschlecht.

No.	Alter.	Behaarung.	Pigment.	Drüsen.
1	6 Tage.	Makroskopisch keine Behaarung, mikroskopisch kleine Haare.	—	Zahlreiche kleine Knäueldrüsen.
2	3 Jahre.	Makroskopisch keine Behaarung, mikroskopisch kleine Haare.	—	Eine nur durch wenig zwischen den einzelnen Drüsen gelegenes Zwischengewebe unterbrochene Schicht von kleinen Knäueldrüsen in einfacher Lage.
3	9 Jahre.	Makroskopisch keine Behaarung, mikroskopisch kleine Haare.	Vorhanden.	Grosse und kleine Drüsen, mit einander abwechselnd, in einfacher Lage, in einigen Schnitten in zusammenhängender Schicht. Ob das Epithel secerniert, ist nicht zu erkennen.
4	$12^1/_4$ Jahre.	Makroskopisch vereinzelte kleine, mikroskopisch kleine Haare.	Vorhanden.	Kleine Drüsen ohne Zusammenhang in einfacher Lage, nur in zwei Schnitten dazwischen einige grosse, welche secernieren.
5	$13^1/_2$ Jahre.	Makroskopisch dicht mit starken Haaren besetzt, mikroskopisch ebenfalls zahlreiche starke Haare.	Vorhanden.	Sehr grosse und wenige kleine Drüsen dazwischen bilden eine zusammenhängende Schicht in ein- bis dreifacher Lage. Typische Sekretionszustände deutlich zu erkennen.

6	15 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Zwei- bis dreifache Lage grosser Drüsen in zusammenhängender Schicht, die manchmal durch Fettgewebe unterbrochen ist. An diesen Stellen vermitteln kleine Drüsen in einfacher Lage den Zusammenhang. Die Lumina der grossen meistens mit abgerissenem Epithel erfüllt. Sekretion nicht zu erkennen.
7	16 Jahre.	Makroskopische Behaarung nicht festzustellen, mikroskopisch starke Haare.	Wenig.	Oft unterbrochene Schicht grosser und kleiner Drüsen in ein- bis dreifacher Lage. Typische Sekretionszustände.
8	17 Jahre.	Makroskopisch wenige starke Haare, mikroskopisch nur in einem der untersuchten Schnitte ein etwas stärkeres Haar, sonst kleine Haare.	Vorhanden.	Grosse und kleine Drüsen in fast ununterbrochener Schicht, an manchen Stellen bis zu dreifacher Lage. Typische Sekretionszustände.
9	$17^1/_2$ Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch viele starke Haare.	Vorhanden.	Sehr grosse Drüsen mit vielen weiten Lumina dicht neben einander bis zu vierfacher Lage, nur bisweilen durch etwas mehr Zwischengewebe getrennt. Kleine Drüsen nur vereinzelt in wenigen Schnitten und in diesen höher als die breite Schicht der grossen. Typische Sekretionszustände.
10	19 Jahre.	Makroskopisch und mikroskopisch starke Haare.	Vorhanden.	Zusammenhängende Schicht grosser und kleiner Drüsen in ein- und zweifacher Lage. Typische Sekretionszustände.

Achseldrüsen beim weiblichen Geschlechte beginnt, da bei unserm 9jährigen Kinde nur vereinzelt grosse zwischen den kleinen liegen. Bestärkt werde ich in dieser Annahme dadurch, dass bei den wenigen vorhandenen grossen Drüsen durch Funktion veränderte Formen am Epithel nicht zu erkennen sind, sie also wahrscheinlich noch nicht die für die Achseldrüsen typischen Sekretionsprodukte absondern. Haben wir es in unserem Falle nicht mit einer Ausnahme zu thun, so ist dadurch andererseits bewiesen, dass bei Mädchen die grossen Achseldrüsen schon vor der Pubertätszeit entstehen. Auch treten dieselben vor der Entwicklung der starken Haare auf, denn an der Achselhaut des 9jährigen Mädchens war makroskopisch überhaupt keine Behaarung wahrzunehmen, mikroskopisch fanden sich nur kleine Haare. Pigment war dagegen vorhanden. Solches fand ich auch bei dem 11- und 14jährigen Knaben, bei denen starke Haare und die grossen Drüsen fehlten, ebenso bei dem einen 16jährigen, der allerdings grosse Drüsen, aber noch keine starken Haare in der Achselhöhle hatte. Umgekehrt fand ich in allen Fällen, wo Pigment und starke Haare vorhanden waren, auch grosse Drüsen. Damit ist zur Genüge klar gelegt, dass die Entwicklung des Pigments und der starken Haare mit derjenigen der grossen Drüsen zeitlich nicht zusammenfällt, sondern die letzteren früher auftreten als die Schamhaare, wenn man die Haare der Achselhöhle auch mit diesem Namen belegen darf.

Dagegen entwickeln sich bei den Knaben, wie meine Befunde ergeben, die grossen Achseldrüsen in der Pubertätszeit. Fehlen sie auch bei dem 14jährigen, so ist doch zu bemerken, dass dieser an einer Endocarditis gelitten hat und für sein Alter schlecht entwickelt war. Ausserdem tritt die

Mannbarkeit bei den einzelnen Menschen bekanntlich zu verschiedener Zeit ein, der eine erwirbt sie vielleicht mit dem 12., ein anderer dagegen erst mit dem 15. oder 16. Lebensjahre. Ein ebenso grosser Spielraum besteht in der Zeit der Entwicklung der Scham- und Barthaare.

Die Produktion des typischen Sekrets scheint bei beiden Geschlechtern in der Pubertätszeit zu beginnen. Denn bei dem 9jährigen Mädchen und dem 13jährigen Knaben sind die bezeichnenden Veränderungen an den Drüsenepithelien oder Sekret in den Lumina nicht zu erkennen, obwohl doch in beiden Fällen schon grosse Drüsen vorhanden sind. Bei keinem andern Fall, wo letztere sich finden, fehlen Anzeichen dafür, dass sie in Thätigkeit gewesen sind, ausser bei einem 15jährigen Mädchen. Bei diesem aber ist vorhandenes Sekret vielleicht infolge der mangelhaften Konservierung der Drüsen, wobei zahlreiche abgerissene Epithelien die meisten Lumina ausfüllen, verdeckt. Ebenso sind die typischen Veränderungen des Epithels in einigen anderen Fällen nicht zu erkennen, wahrscheinlich wegen der schlechten Erhaltung desselben. Dann glaube ich aber aus dem vorhandenen Sekret schliessen zu dürfen, dass die Drüsen sich im Zustande der Thätigkeit befunden haben.

Jetzt mag noch einiges über die Zahl und Anordnung der Drüsen in den verschiedenen Lebensaltern gesagt werden. Bei dem 5monatlichen Embryo findet man nur erst kurze, zapfenförmige Sprossen der Epidermis, welche in das Korium vordringen. Bei dem 6 Tage alten Mädchen und dem 11- und 14jährigen Knaben liegen kleine Knäueldrüsen ohne Zusammenhang in der Lederhaut, nur dass sie bei ersterem in grösserer Anzahl vertreten sind. Dass bei dem 3jährigen Mädchen die Drüsen nur durch

spärliches Zwischengewebe getrennt sind und in einfacher Lage eine fast ununterbrochene Schicht bilden, führte ich schon vorher an. Bei dem 13jährigen Knaben liegen die kleinen und wenigen grossen Drüsen ohne Zusammenhang nebeneinander. In der Haut des 9jährigen und $12^1/_4$jährigen Mädchens sowie in der des $15^3/_4$- und des einen 16jährigen Knaben sind die kleinen Drüsen in der Überzahl vorhanden und bilden mit den wenigen grossen in einigen Schnitten eine fast zusammenhängende Schicht. In anderen liegen sie zu Gruppen von zwei bis vier, die durch mehr Zwischengewebe getrennt sind. Bei dem einen 18jährigen Manne liegen die grossen und kleinen Knäueldrüsen einzeln oder in Gruppen von zwei bis drei neben und über einander, während sie bei dem andern ebenfalls oder zu zweien bis vieren eine einfache Lage bilden und nur einmal eine kleine Drüse über einer grossen gefunden wurde. Die Achseldrüsen der übrigen in den Tabellen verzeichneten Individuen mit Ausnahme des Negers stellen eine mehr oder weniger oft unterbrochene Schicht grosser und zwischen diesen einiger kleiner Drüsen in ein- bis dreifacher, ja bei dem $17^1/_2$jährigen Mädchen an einigen Stellen bis zu vierfacher Lage dar. Die kleinen sind bei einzelnen sehr selten und liegen bald tiefer, bald höher als die grossen oder zwischen diesen. Bei dem 15jährigen Mädchen vermitteln die kleinen Drüsen an den Stellen, wo die zwei- bis dreifache Lage der grossen durch Fettgewebe unterbrochen ist, den Zusammenhang in einfacher Lage. In den Fällen, in denen die grossen Drüsen am mächtigsten entwickelt sind, gewinnt das mikroskopische Bild auffallende Ähnlichkeit mit dem Drüsengewebe der laktierenden Mamma. Mitunter bildet die Schicht gewissermassen eine Grenze zwischen Korium und subkutanem Fett-

gewebe. An andern Stellen liegen die Drüsen bald in den untersten Schichten des Korium, bald im darunter liegenden Fett.

Inbezug auf das Zustandekommen der Anordnung glaube ich wie Kölliker [4]), dass die Anlage von neuen Knäueldrüsen bei der Geburt so gut wie beendet ist. Ob noch später hier und da eine dazu kommt, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls nehme ich an, dass in der Achselhöhle die kleinen Knäueldrüsen allmählich grösser werden und je nach der Zahl der vorhandenen und der Entwicklung zu grossen die Verschiebung von dem Neben- zu dem Uebereinander eintritt. Hierfür spricht auch, dass in den Fällen, wo die grossen Drüsen eine so mächtige Entfaltung erreichen, die kleinen fast ganz fehlen, eben weil sie in grosse umgewandelt sind.

Eine Ausnahme bildet der Befund bei dem 19jährigen Neger aus Ceylon. Leider war hier die Haut so oberflächlich abgetragen, dass ich befürchte mehr oder weniger im tieferen Gewebe gelegene Drüsen nicht zur Untersuchung bekommen zu haben. Die Haut zeigt makroskopisch und mikroskopisch wenige starke Haare und in den obersten Lagen der Epidermis viel Pigment. Es finden sich kleine und einige etwas grössere Drüsen, stellenweise in zusammenhängender Schicht, meistens in einfacher Lage. Manchmal liegen zwei Drüsen über einander. Trotz der ausgesprochenen Befürchtung glaube ich, annehmen zu dürfen, dass die Form der Drüsen bei diesem Neger anders ist als bei den übrigen in den Tabellen enthaltenen Befunden. Denn auch die wenigen, die grösser sind als gewöhnlichen Knäueldrüsen, erreichen nicht die Grösse der Achseldrüsen der anderen Fälle. Von Sekretionsthätigkeit ist nirgends ein Zeichen. Und da in einigen Schnitten zwei Drüsen über einander liegen, hätte ich doch

wenigstens eine oder die andere typische finden müssen, falls solche vorhanden wären. Ob es sich nun um einen Ausnahmefall oder einen in dieser Beziehung schlecht entwickelten Menschen handelt, kann ich natürlich nicht entscheiden. Jedenfalls wäre es als ein seltener Zufall anzusehen, dass gerade dieser einzige mir zu Gebote stehende Fall eine solche Ausnahme darstellte. Freilich sagt Kölliker,[2]) wie ich ziemlich zu Anfang meiner Arbeit anführte, dass ausnahmsweise die Drüsen der Achselhöhle nicht grösser sind als die anderer Körpergegenden. Nichtsdestoweniger neige ich zu der Annahme, dass diese Absonderungsorgane sich bei den Negern oder wenigstens bei dieser Rasse anders verhalten als bei der kaukasischen. Weitere Untersuchungen hierüber wären erwünscht.

Ein Gegenstück zu der Anlage der Knäueldrüsen der Achselhöhle während der embryonalen Zeit und ihrer Entwicklung zur typischen Form im extrauterinen Leben bilden Talgdrüsen, wie sie in den Labia minora vorkommen. Toldt[5]) schreibt, dass diese Drüsen an der inneren und äusseren Fläche der kleinen Schamlippen verhältnissmässig gross und zahlreich sind, bei Kindern aber fehlen. Daraus folgt, dass sie erst während des extrauterinen Lebens angelegt werden.

II. Histologie der Achseldrüsen.

Der zweite Teil meiner Arbeit soll sich mit dem histologischen Bau des Epithels der Achseldrüsen mit besonderer Berücksichtigung seiner Veränderungen während der Thätigkeit beschäftigen. Zu diesem Zwecke will ich zunächst das Notwendigste aus der einschlägigen Litteratur anführen. Heynold[6]) schreibt: „Das Epithel der Achseldrüsen ist einfach

und weicht wesentlich von dem der übrigen Drüsen ab. Das Epithel ist meist niedriger als in den Schweissdrüsen. Die Zellen sind weniger cylindrisch oder kegelförmig, sondern mehr kubisch. In ihrem Innern sieht man eine sehr feine, gleichmässige, nach Osmiumbehandlung ins Bräunliche fallende Körnelung.“ Das wichtigste Charakteristicum der Zellen bietet die deutliche ziemlich breite Cuticula, die der centralen Zellgrenze aufsitzt und an Präparaten, die mit Osmium oder chromsauren Salzen behandelt wurden, besonders auffällt.“

Über das Epithel der Knäueldrüsen des Gehörgangs sagt derselbe Forscher weiter: „Die Zellen bieten ein ganz eigenthümliches Bild und unterscheiden sich sowohl von den Zellen der gewöhnlichen Schweissdrüsen als auch von denen der Achselhöhle. Wir sehen ein hohes Cylinderepithel, das am basalen Ende feine Fortsätze zeigt, am centralen hingegen durch eine scharfe, stark Licht brechende Linie begrenzt wird. An jeder Zelle kann man drei Zonen unterscheiden, eine dem Lumen zunächst liegende homogene, eine mittlere gekörnelte und die peripherische Zone des Kernes. Statt des scharfen centralen Saumes sieht man auch häufig den Zellen eine Haube aufsitzen, ein Verhältnis, das mir als Folge von Quellung erschien.“

Die Beschreibung der Schweissdrüsen in Henles[7]) Eingeweidelehre steht hiermit nicht ganz im Einklang. Nach ihr besitzen die gewundenen Drüsengänge ein mehrschichtiges Epithel, und kommen solche vor, in denen statt abgegrenzter Drüsenzellen eine kontinuierlich feinkörnige, Fetttropfen und Kerne enthaltende Masse ohne Lumen befindlich ist, ein Zustand, den der Verfasser für die Drüsen der Achselgrube und des Gehörgangs als den vorzugsweise vorkommenden darstellt.

Nach Hörschelmann[8]) ist das Epithel im secernierenden Schlauch der grossen Achseldrüsen ebenfalls kubisch zum Unterschied von den cylindrischen, prismatischen oder kegelförmigen Epithelien der anderen Knäueldrüsen. Doch findet er keine Cuticula an den Zellen in den secernierenden Schläuchen der grossen Achseldrüsen und in denen des Gehörgangs zum Unterschied von Heynold,[6]) während er sie sonst an den Drüsen fast aller Körpergegenden findet, wenn auch nicht ganz konstant.

Der erste, welcher darauf hinweist, dass die Sekretion Veränderungen in den Drüsenzellen bedingt, ist Renaut.[9]) Er schreibt: „Im Ruhezustande sind die cylindrischen Zellen regelmässig hell mit grundständigem, nach mehrstündigem Schwitzen aber granuliert mit in der Mitte gelagertem Kern."

Im folgenden Jahre schreibt Ott[10]): „Die thätige Drüse ist durch Carmin leichter zu färben."

Ranvier[11]) sagt über das Epithel der Schweissdrüsen: „Les cellules glandulaires du tube sécréteur des glandes sudoripares montrent, dans leur portoplasma, des stries granuleuses, semblables à celles de l'épithélium des tubes contournées du rein." „Les cellules glandulaires sudoripares n'ont pas de membrane d'enveloppe ni de cuticule; mais, dans certaines régions du tube sécréteur des glandes de la pulpe des doigts de l'homme adulte, elles montrent, sur leur face libre, une bordure de laquelle se dégagent des gouttes ou plutôt des globes de matière colloide. Chez Vespertilio murinus et chez diverses chauves-souris, cette matiére s'accumule pendant l'hiver dans les ampoules qui caractérisent les glandes sudoripares des mammifères de cette famille."

Hieraus geht hervor, dass Ranvier[11]) Veränderungen an den secernierenden Zellen, wenigstens der Drüsen in einigen Gegenden der Fingerbeere des erwachsenen Menschen beobachtet und sie als durch die Sekretionsthätigkeit hervorgerufen aufgefasst hat. Und zwar finden sich diese Veränderungen in dem dem Lumen zugekehrten Teil der Zelle.

Ein ähnlicher Befund wurde bereits einige Jahre früher von Heynold[6]) an manchen Zellen in den Knäueldrüsen des Gehörgangs festgestellt, wie aus seinen vorher von mir angeführten Angaben zu entnehmen ist. Doch erwähnt er mit keinem Worte, dass er die Veränderung der Zellformen auf Sekretionsthätigkeit zurückführt. Er fasst vielmehr die Zellhaube als eine Folge von Quellung auf.

Hermann[12 und 13]) bezeichnet die Drüsenzellen als von wechselnder Form. Sie seien bald prismatisch, bald kubisch. Das Protoplasma schildert er als nicht homogen, sondern aus zwei verschiedenen Substanzen bestehend, von denen die erstere an der Zellbasis gelegene feine Körnung zeige, und sich carminophil verhalte, während die andere ein hyalines, mit Carmin sich nicht färbendes Protoplasma besitze. Der Kern liege an der Basis der Zelle.

Nach Gegenbaur[14]) bildet eine einfache Lage niedriger cylindrischer Zellen das Epithel der secernierenden Schläuche der Schweissdrüsen.

Kölliker[15]) findet das Epithel der absondernden Drüsenkanäle ebenfalls einschichtig. Wenn dasselbe in engen Kanälen mitunter den Eindruck mache, als ob es aus zwei Lagen bestünde, so sei dies auf den Mangel an scharfen Querschnittsbildern zurückzuführen. Andere Male könnten auch die Kerne wenn sie nicht alle in derselben Höhe liegen, eine doppelte Zellenlage vortäuschen. Die Epithelzellen

sind in der Regel cylindrisch, können aber einerseits noch höhere, andererseits ganz niedrige Formen annehmen, so dass sie in weit ausgedehnten Kanälen, wie sie bei den Achseldrüsen und Circumanaldrüsen häufig vorkommen, mitunter Gebilde von ganz platten Schüppchen darstellen. Auch nach Kölliker[15]) besitzen die Drüsenzellen einen ungemein feinkörnigen Inhalt. Die Körnchen sind blass und zeigen hie und da, aber durchaus nicht immer, eine zart angedeutete Anordnung in senkrechten Reihen. Der Zellkern ist meist rund, mit 1—2 Nucleoli versehen und in der Regel im Basalteile der Zellen gelegen, kann aber bei stark abgeplatteten Elementen auch eine platte Form annehmen. „Alle Drüsenzellen besitzen an der freien Fläche eine zarte, aber scharfe Begrenzung, wie wenn hier eine festere Hülle vorhanden wäre, und in den grossen Drüsen findet sich hier, wie Heynold[6]) zuerst angab, eine wirkliche Cuticula. Ich sehe jedoch diese Auflagerung lange nicht so dick, wie Heynold[6]) sie abbildet, erkenne dagegen an derselben eine deutliche Längsstrichelung oder Kerbung, wie wenn sie von Porenkanälchen durchzogen wären. In diesen Drüsen sah ich auch oft die einzelnen Epithelzellen durch Spalten getrennt und dann ergab sich, dass auch deren seitliche Begrenzungen scharf und wie von einer Hülle gebildet erschienen."

Inbetreff der Herkunft des feiner oder gröber körnigen Sekrets sind nach Kölliker[15]) zwei Erklärungen möglich: „Entweder entstehen die geformten Elemente in einem anfänglich ganz flüssigen Transsudate oder dieselben werden als solche von den Drüsenzellen abgegeben. Dies könnte geschehen, indem sie als solche durch die poröse Basalmembran dieser Elemente durchträten, andererseits wäre es aber auch denkbar, dass die

Drüsenzellen vorübergehend ihre Basalmembran verlieren und eines Teils ihres Inhalts sich entledigen. So wäre denn auch der Uebertritt von Fetttropfen und Pigmentkörnern aus den Zellen in das Sekret zu erklären. Für die letzte Annahme spricht auch die Leichtigkeit, mit welcher die Basalmembran der Drüsenzellen sich ablöst, wie ich dies namentlich an den Axillardrüsen eines Hingerichteten fand, und gerade hier trugen auch manche Epithelzellen wie pfropfartige helle Aufsätze oder Anhänge."

Joseph [16]), der Experimente an der Katzenpfote anstellte, gelang es, durch mikroskopische Untersuchung nachzuweisen, dass die Drüsenzellen nach starker Schweisssekretion, die durch Ischiadikusreizung oder Pilokarpininjektion eingeleitet war, eine andere Beschaffenheit annehmen als die Zellen von unthätig gebliebenen Drüsen. Er fand nach Ischiadikusreizung die Muskelfasern stark kontrahiert, das Lumen verengert und ganz klein. Die Epithelzellen, die sonst eine einfache Lage darstellen, befanden sich in einem „pfropfartigen" Zustande, wie Joseph [16]) es mit einem von Stricker [17]) eingeführten Ausdrucke benennt, d. h. sie füllten die Lumen fast ganz aus. Nach Pilokarpininjektion dagegen zeigten die Muskelfasern keinen Kontraktionszustand, das Lumen war stark erweitert, während der aufs äusserste beschränkte Epithelbelag nur einen Saum bildete. Zwischen diesen ziemlich deutlichen Unterschieden fand Joseph [16]) eine Menge Drüsen mit allen möglichen Uebergängen, je nach dem physiologischen Reizzustande, in welchem sich die Drüse in dem Augenblicke der Konservierung befunden hatte.

Nach Rauber [18]), v. Brunn [19]) und Stöhr [20]) besteht das Epithel des secernierenden Knäuels der Schweissdrüsen aus einer einfachen Lage kubischer

Zellen. Ueber eine Veränderung der Zellformen durch Sekretionsthätigkeit wird von diesen Autoren nichts gesagt. Nur Stöhr [20]) giebt an, dass eine Zerstörung der Drüsenzellen bei der Sekretion nicht stattfindet, ebenso wie Eggeling, [21]) der über den Modus der Sekretbildung folgendes sagt: „Das Sekret der Knäueldrüsen wird gebildet durch einen vitalen Prozess, durch chemische Vorgänge, die sich innerhalb der Drüsenzellen abspielen, ohne dass dieselbe unmittelbar dem Untergang anheimfällt."

Damit ist die Litteratur über das Epithel des secernierenden Schlauches der Knäueldrüsen mit Berücksichtigung seiner Veränderungen während der Funktion erschöpft. Ich werde nun meine Befunde beschreiben und mit denen der früheren Autoren vergleichen.

Die ersten Untersuchungen wurden vorgenommen an der Achselhaut eines 18jährigen Hingerichteten. Die Stücke wurden in Sublimat oder Hermann'scher Flüssigkeit vorbereitet und in Paraffin eingebettet, die Schnitte parallel zur Oberfläche angelegt. Einige Präparate färbte ich mit Hämalaun-Eosin, andere mit Hämatoxylinlösung und nach Differenzierung in Eisenalaun mit Eosin als Kontrastfarbe. Einzelne von den nach der letzten Methode behandelten Schnitten wurden ausserdem mit wässeriger Bordeauxlösung vorgefärbt.

In dem mikroskopischen Bilde sieht man zahlreiche Querschnitte sowohl von Ausführungsgängen als auch von secernierenden Schläuchen. Es interessieren uns nur die letzteren und zwar ihr Epithel. Dieses besteht aus einer einfachen Lage von Zellen der verschiedensten Gestalt. Vorherrschend ist die kubische, die sich bald mehr der cylindrischen, bald mehr der platten Form nähert. Mitunter sieht man ein Lumen von platten

Schüppchen umgeben, ein Zustand, den auch Kölliker [15]) in den weit ausgedehnten Kanälen der Achsel — und Zirkumanaldrüsen gefunden hat. Ein anderes Mal sind die Zellen prismatisch oder hoch zylindrisch zu nennen. Manchmal findet man an einem einzigen Querschnitte alle Uebergangsformen vom Pflaster- bis zum hohen Cylinderepithel.

Das Protoplasma besteht mit Ausnahme in den platten Zellformen aus zwei verschiedenen Substanzen. Je höher die Zellen sind, desto deutlicher sind in der Regel die beiden Zonen zu unterscheiden. Das dunkler gefärbte Protoplasma im meist breiten basalen Teil besteht aus einem feinkörnigen Inhalt und lässt mitunter eine feine Längsstrichelung erkennen. Dies ist vielleicht dieselbe Erscheinung, welche Kölliker [15]) als eine zart angedeutete Anordnung des Inhalts in senkrechten Reihen bezeichnet. Einige Körner sind etwas gröber und zum Teil bräunlich gefärbt. Der im basalen Zellteile gelegene Kern ist rund und hat ein oder zwei Kernkörperchen, kann jedoch in den flachsten Zellen eine platte Form annehmen. Der Kern ist bald heller, bald dunkler gefärbt.

Der distale dem Lumen zugewandte Teil der Zelle ist homogen und von sehr verschiedener Breite und Gestalt. Während er manchmal nur aus einem schmalen Streifen besteht, ist er ein anderes Mal kuppelförmig in das Lumen vorgewölbt. In anderen Fällen nimmt er eine pilzförmige Gestalt an, zum Teil mit mehr oder weniger zerrissener Oberfläche.

Gegen das Lumen und unter einander sind die Zellen gewöhnlich durch eine dünne Membran begrenzt, an der sich mitunter nach der centralen Grenze hin feine Poren erkennen lassen. Kölliker [15]) bezeichnet diese Membran als Basalmembran und bei den grossen Achsel- und Zirkumanaldrüsen als

Cuticula, sieht sie aber lange nicht so stark wie Heynold[6]) sie abbildet. Ich schliesse mich ersterem Forscher an und vermute nach den Abbildungen, welche Heynold[6]) von dem Epithel der Achseldrüsen giebt, dass er helle Zone und Membran zusammen als Cuticula aufgefasst hat. Denn er giebt an, dass letztere sich besonders deutlich an mit Osmium und Chromsäure gefärbten Präparaten abhebt. Und bei dieser Behandlung färbt sich die sonst helle Zone dunkel und ist schwer von der Membran zu unterscheiden.

Die helle Zone ist in den Fällen, wo sie stärker ausgeprägt ist, von dem basalen Zeltkeil durch eine scharf gefärbte Leiste getrennt, welche Verbindungen zwischen den einzelnen Zellen herstellt und als Kittleiste anzusprechen ist. Diese lassen nämlich oft Lücken zwischen sich, welche am vollkommensten dort ausgeprägt sind, wo mehrere Epithelien von prismatischer oder hoch cylindrischer Gestalt neben einander liegen. Hier sind sie fast in ihrer ganzen Höhe getrennt und stossen nur an der Basis mit den Wänden zusammen. Mitunter beschränken sich die Spalten auf den nach dem Lumen vorgewölbten hellen Teil. Ein anderes Mal stossen die Zellen in der Mitte ihrer Wand zusammen, um dann wieder auseinander zu weichen und bis zur Basis eine Lücke zwischen sich zu lassen. Zwischen einigen meist niedrigen Zellen sind solche Spalten nicht zu erkennen, sondern die Wände stossen in ihrer ganzen Höhe direkt aneinander.

Die wechselnden Zellformen fasse ich als Folge der verschiedenen Stadien auf, die die Epithelien während der Funktion durchmachen. Mag die kubische Gestalt mit dem dünnen hellen distalen Streifen als die am häufigsten vorkommende bezeichnet werden. Sobald sich mehr Sekret an-

sammelt, wird die helle Zone breiter und gewinnt das Aussehen einer Kuppel. Zugleich nimmt die ganze Zelle eine höhere Gestalt an. Die vorgewölbte Kuppel kann sich von dem basalen Zeltteil ablösen und ins Lumen abgegeben werden. In anderen Fällen wird die Kuppel zur Pilzform, die weit in das Lumen hineinragen kann, ehe sie zur Abstossung gelangt. In letzterem Falle können die Zellen eine sehr hohe Gestalt annehmen und, wenn solche sich zahlreich in einem Querschnitt finden, so kann das Lumen auch in den weiten Kanälen fast ganz verschwinden. Inbezug auf den Akt der Ablösung trifft man alle Übergangsformen von der beginnenden bis zur vollständigen Abtrennung an. Durch die Abstossung des centralen Teiles nimmt die Zelle dann eine mehr oder weniger niedrige Gestalt an und entbehrt zunächst oft ganz des lichten Saumes, der sich erst allmählich wieder bildet. Solche Zellen, die eben ihr Sekret abgegeben haben, zeigen mitunter eine ausgefranste Oberfläche.

Diese Funktionsveränderungen der Drüsenepithelien fand ich auch an den Achseldrüsen der meisten in den zum ersten Teile meiner Arbeit gehörigen Tabellen verzeichneten Individuen. Allerdings sind sie hier wegen der weniger geeigneten Färbung und schlechteren Conservirung nicht so deutlich in ihren Einzelheiten zu erkennen. Auch finden sich hier in den Lumina oft sehr viele abgerissene Epithelien, ein Befund, den Henle[7]) als bei den grossen Achseldrüsen am meisten vorkommend hinstellt. Doch da dies sich bei den sorgfältiger conservierten Drüsen der Achselhaut des Hingerichteten nicht findet, sehe ich es als eine Folge schlechter Conservirung an. Vielmehr finde ich in den Lumina, in denen überhaupt ein Inhalt vorhanden ist, Sekretmassen, die zum Teil noch

ihre Hauben- oder Pilzformen erkennen lassen, zum Teil kugelig oder unförmlich sind. Formlose Massen liegen auch öfter in denjenigen Lumina noch, deren Wandepithelien aus ihrer Gestalt erkennen lassen, dass sie zur Zeit unthätig sind. Mögen diese nun aus einem anderen Teile des Kanals stammen, dessen Epithelien zur Zeit arbeiten oder in demselben Querschnitte gebildet und noch nicht weiter befördert sein. Zwischen den Sekretmassen finden sich Kerne oder Reste von solchen, die noch durch Färbung zu erkennen sind und wahrscheinlich von zu Grunde gegangenen Drüsenzellen herrühren.

Ähnliche Veränderungen wie die von mir geschilderten hat Kölliker[15]) an den Axillardrüsen eines Hingerichteten, vielleicht auch Ranvier[11]) an einigen Drüsen der Fingerbeere gesehen, wie aus den von mir angeführten Angaben der beiden Autoren klar wird. Dagegen schreibt Joseph[16]) nichts von Veränderungen der Drüsenepithelien der Katzenpfote in der Form, sondern in ihrer Lagerung, je nachdem er durch Ischiadikusreizung oder durch Pilokarpininjektion eine Thätigkeit hervorrief. Während bei letzterer nach ihm der Epithelbelag nur einen Saum bildete und die Muskelfasern schlaff waren, befanden sich bei ersterer die Muskeln in Kontraktion und die Zellen füllten das Lumen in mehrfacher Schicht fast ganz aus.

Der von mir beschriebene Sekretionsmodus scheint inbezug auf die äussere Form der Zellen ganz ähnlich dem Vorgange in den Drüsenepithelien der laktierenden Mamma zu sein, wenigstens, wie er von neueren Autoren geschildert und auch in dem Lehrbuch der Histologie von Stöhr[20]) dargestellt wird. Ich will nicht auf die verschiedenen Theorien der Milchsekretion eingehen, sondern nur die morphologischen Zellveränderungen zum Vergleiche

heranziehen. Es finden nämlich Partsch,[22]) Heidenhain,[23]) Steinhaus,[24]) Michaelis,[25]) u. A. nahezu dieselben Verschiedenheiten in den Zellformen, wie ich sie an dem secernierenden Epithel der Achseldrüsen beschrieben habe. Michaelis[25]) unterscheidet an den Formen der Epithelzellen der Milchdrüse während der Laktationsperiode zwei Typen, welche durch Übergänge mit einander verbunden sind: 1) mehr oder minder abgeplattet kubische Zellen, 2) sehr hohe Zellen, welche in ganz eigenartiger Weise papillenartig in das Lumen hineinragen. „Man kann an einer solchen Zelle die Basis unterscheiden, welche seitlich unmittelbar an andere Zellen grenzt, mit meist sehr wenig deutlicher Grenze, und den ins Lumen ragenden, kuppelförmigen Teil, der von der Nachbarzelle durch einen weiten Zwischenraum scharf getrennt ist.“ Diesen Typus der Zellform bezeichnet Michaelis[25]) als eine Eigentümlichkeit der Milchdrüsenepithelien, die wohl sonst nirgends im tierischen Körper vorkomme. Aus meiner Arbeit ist zu ersehen, dass sich ganz ähnliche, ja der äusseren Form nach vielleicht ganz dieselben Zellen in den Achseldrüsen des Menschen finden.

Die angeführten Autoren nehmen an, dass die papillenförmigen Zellen erst während der Laktation ihre Gestalt erhalten. Über die Art der Abflachung aber sind sie verschiedener Ansicht. Michaelis[25]) meint, die Epithelien nähmen während der Laktation, wahrscheinlich nachdem sie sich durch eine längere Sekretion erschöpft hätten, wieder eine kubische Gestalt an, indem sie gleichzeitig durch den Druck des Sekrets plattgedrückt würden. Er giebt zu, dass die Eiweisskörper der Milch ein Umwandlungsprodukt der Zellkuppen sein können, weist aber die Ansicht Heidenhains[23]) zurück, dass die Kuppen

mitsamt den in ihnen liegenden Fetttropfen oder Kernen einfach abgestossen werden. Er erklärt die Thatsache, dass man an dünnen Schnitten solche abgeschnittenen Zellkuppen sehen kann, damit, dass diese von den über oder unter der Schnittebene gelegenen Zellen abgeschnitten sind. Gerade aber der von Heidenhain[23]) beschriebene Modus kommt dem von mir an den secernierenden Epithelien der Achseldrüsen beobachteten am nächsten. Allerdings die bei dem Milchdrüsenepithel vorkommenden Veränderungen der Kerne, Mitosen u. s. w. habe ich an den Schweissdrüsen nicht gesehen.

Trotzdem scheint mir durch die Ähnlichkeit in den Veränderungen der Epithelien der Milch- und Schweissdrüsen während ihrer Funktion ein neuer Beweis für die Ansicht erbracht, welche in der vergleichend anatomischen Arbeit Eggelings[21]) vertreten ist, dass sämtliche Knäuel- und Milchdrüsen der höheren Säuger zusammengehören.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1) Die Entwickelung der grossen Knäueldrüsen in der Haut der Achselhöhle unterliegt der Zeit nach grossen individuellen Schwankungen. Während dieselbe bei den Knaben mit der Pubertätsperiode zusammenzufallen scheint, bilden sich bei Mädchen die Drüsen schon bedeutend früher und können schon im 9. Lebensjahr vorhanden sein, bevor sich die grösseren Haare in der Achselhöhle gezeigt haben. Nach dem 16. Lebensjahre sind die Drüsen stets vorhanden. Bei allen Individuen, die grössere Haare in dieser Gegend besitzen, finden sich auch grössere Drüsen.

2) Dagegen findet die Secretionserscheinung ausnahmslos erst zur Zeit der Pubertät statt. Mit

Beginn der Secretion nehmen die ursprünglich cubisch gestalteten Drüsenzellen eine mehr cylindrische Form an und lassen deutlich einen basalen kernhaltigen, dunklen gefärbten Teil, mit leichter Längsstreifung, von einem distalen helleren, mehr homogenen Teil unterscheiden, der mehr oder weniger kuppelförmig in die Lichtung des Tubulus vorragt und sich aus einem schmalen hellen Saum entwickelt hat. Diese ganze Aussenzone der Zelle wird bei der Secretion abgestossen und es bleibt der dunkle kernhaltige Teil zurück, welcher zunächst im Zustand der Unthätigkeit ohne hellen Aussensaum verharrt.

An der Grenze des kernhaltigen, protoplasmatischen Zellteils und der hellen Secretionspfropfen findet sich eine Art von Kittleiste, welche die sich bei der Secretion von einander abhebenden Zellen zusammenzuhalten scheint. Die in diesem Stadium zwischen den Zellen deutlich zu constatierende spaltförmige Lücke lässt keinerlei weitere Zellverbindung etwa in Gestalt von Protoplasmabrücken erkennen. Im Zustand der Ruhe legen sich die Zellen wieder dicht aneinander.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Barfurth im anatomischen Institut zu Rostock ausgeführt. Ich spreche für die liebenswürdige und eingehende Unterstützung, die ich bei dieser Arbeit von Seiten des Herrn Prof. Dr. Barfurth und des Herrn Prof. Dr. Reinke erhalten habe, beiden Herren meinen aufrichtigen Dank aus.

Litteraturverzeichnis.

1) Robin, Ch. Annales des sciences nat. Paris 1845, Serie III, Tome IV.
2) v. Kölliker, A. Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen. Bd. II, Hälfte I, Leipzig 1850.
3) v. Kölliker, A. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig 1879.
4) v. Kölliker, A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 3. Auflage, Leipzig 1859.
5) Toldt, K. Lehrbuch der Gewebelehre. II. Auflage, Stuttgart 1884.
6) Heynold, P. Über die Knäueldrüsen des Menschen. Berlin 1874. Virch. Arviv, Bd. 61, Heft I.
7) Henle, J. Handbuch der systemat. Anat. d. Menschen. Eingeweidelehre Bd. II, 2. Auflage, Braunschweig 1873.
8) Hörschelmann, E. Anatomische Untersuchungen über die Schweissdrüsen des Menschen. Inaugural-Dissertation, Dorpat 1875.
9) Renaut, J. Gazette médicale de Paris 1878.
10) Ott, J. Journal of physiology 1879.
11) Ranvier, L. Sur la structure des glandes sudoripares. Comptes rendus Paris 1879.
12) Hermann, G. Sur une forme particulière d'épithélium propre de certaines glandes cutanées. Communiquée à la Société de Biologie, le 5 mars 1879. Gazette médicale de Paris 1880.
13) Hermann, G. Particularités rélatives à la structure des glandes sudoripares. Communication à la Société de Biologie, le 27 décembre 1879. Gazette médicale de Paris 1880.
14) Gegenbaur, C. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1883.
15) v. Kölliker, A. Handbuch der Gewebelehre. 1889. 6. Auflage.

16) Joseph, M. Über Schweiss- und Talgdrüsensekretion. Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiolog. Abteilung. 1891.
17) Stricker, S. Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871.
18) Rauber, A. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Auflage. von Quain-Hoffmann's Anatomie. Leipzig 1894.
19) v. Brunn, A. Haut (Integumentum commune). Jena 1897. Handbuch der Anatomie des Menschen. K. v. Bardeleben. 5. Lief.
20) Stöhr, Ph. Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Jena 1901.
21) Eggeling. Über die Hautdrüsen der Momotremen. Verh. Anat. Ges., 14. Vers., Pavia 1900, Ergänzungsheft z. 18. B. Anat. Anz.
22) Partsch, C. Über den feineren Bau der Milchdrüse. Diss. Breslau 1880.
23) Heidenhain, R. Die Milchabsonderung. Hermann's Handbuch der Physiologie. Leipzig 1880.
24) Steinhaus, J. Die Morphologie der Milchabsonderung. Arch. f. Anat. u. Physiol., Suppl-Bd. 1892.
25) Michaelis, L. Beiträge zur Kenntnis der Milchsekretion. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1897. Bd. 51.

Lebenslauf.

Ich, Ernst Karl Heinrich Martin Lüneburg, wurde am 8. Nov. 1877 als ältester Sohn des Erbpächters Joachim Lüneburg zu Benz bei Kartlow, Bezirk Wismar, geboren und am 2. Dez. dess. Jahres getauft. Ostern 1883 wurde ich in die Dorfschule zu Benz geschickt und besuchte diese bis Ostern 1885. Von diesem Zeitpunkt an genoss ich nach einander den Unterricht zweier Hauslehrer. Ostern 1888 wurde ich in die Sexta des Gymnasiums zu Wismar aufgenommen. Dieser Anstalt gehörte ich ununterbrochen an, bis ich Ostern 1897 das Zeugnis der Reife erhielt. Am 1. April dieses Jahres trat ich als Einj.-Freiw. beim 9. Königl. Bayrischen Inf.-Regt. „Wrede" zu Würzburg ein, wurde jedoch am 10. Juli infolge Lungenbrustfellentzündung zur Disposition entlassen. Zugleich war ich während dieses Sommersemesters als Mediziner in Würzburg immatrikuliert. Oktober 1897 liess ich mich in Rostock immatrikulieren, bestand hier Ostern 1899 die ärztliche Vorprüfung und im Wintersemester 1901/02 das Staatsexamen.